



13134

## KATEDRA MIKROELEKTRONIKY

### Obor

Hlavní aktivity katedry směřují do různých oblastí moderní elektroniky: návrhu a charakterizace integrovaných obvodů a elektronických součástek, vývoje nových polovodičových struktur a komponent, nanoelektroniky, optoelektroniky a fotoniky, mikrosystémů, inteligentních senzorů, elektronických bezpečnostních systémů, mikrogenerátorů elektrické energie, mikrosenzorů a mikroaktuátorů. Čisté prostory laboratoře NanoLab jsou vybaveny špičkovými mikro- a nanotechnologiemi (depozice atomárních vrstev, hluboké reaktivní iontové leptání, litograf s přímým zápisem, atd.) a diagnostickými metodami (Ramanova spektrometrie, mikroskop atomárních sil, apod.).

### Poslání

Výzkumné aktivity ve výše uvedených odborných oblastech, výuka studentů bakalářských a magisterských studijních programů Elektronika a komunikace a Otevřené elektronické systémy, výuka doktorandů ve studijním oboru Elektronika a studijním programu Elektrotechnika a komunikace.

### Vedení katedry

- Vedoucí: prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc.
- Zástupce vedoucího: prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.
- Vedoucí pracovních skupin: prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc., prof. Ing. Miroslav Husák, CSc., doc. Ing. Václav Prajzler, Ph.D.
- Tajemník: Ing. Jan Novák, Ph.D.

### Významné teoretické výsledky

- Kvantové simulace transportních jevů v uhlíkových nanostrukturách.
- Příprava, charakterizace a simulace senzorů plynů na bázi struktur ZnO/diamant a na bázi polyanilinu.
- Návrh a realizace diamantových vertikálních a pseudovertikálních Schottkyho diod.
- Optické aktivní vlnovody s dotací bismutu a erbia pro optické dvoupásmové zesilovače pro C a U pásmo.
- Návrh optických polymerních flexibilních multivlnodů pro optické propojování v datových centrech.
- Návrh a realizace systému přenosu energie pomocí optických vláken PoF (Power over Fiber).
- Převodník ADC s postupnou aproximací pro monolitický pixelový detektor Spacepix-2.
- Pixelový detektor s front-end elektronikou v submikronové technologii SOI CMOS.
- Využití tenkých vrstev nanokrystalického diamantu pro realizaci bio-senzorů a výzkum biologických a (bio) chemických procesů.

### Významné aplikační výsledky

Klíka s integrovaným systémem energy harvesting pro napájení přístupových systémů budov.

### Významné publikace

- Hazdra, P. et al.; Pseudo-vertical Mo/Au Schottky diodes on {113} oriented boron doped homoepitaxial diamond layers. *Diamond and Related Materials*, 2022, 126, 109088.
- Hazdra, P. et al.; Low-resistance ohmic contacts on boron-doped {113} oriented homoepitaxial diamond layers, *Diamond and Related Materials*, 2022, 121, 108797.
- Vobecký, J.; Fast Recovery Diodes for High-Current High-Voltage Insulated Gate Bipolar Transistors. *IEEE Electron Device Letters*, 2022, 43(6), 1311-1314.
- Kroutil, J. et al.; A chemiresistive sensor array based on polyaniline nanocomposites and machine learning classification, *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 2022, 13, 411-423.

- Šustková, H.; Voves, J.; Modeling a multiple-chain emeraldine gas sensor for NH<sub>3</sub> and NO<sub>2</sub> detection, *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 2022, 13, 721-729.
- Prajzler, V.; Chlupatý, V.; Neruda, M.; Circular large core optical elastomer waveguides fabricated by using direct microdispense fabrication method. *Optik: International Journal for Light and Electron Optics*, 2022, 250(1), 168348.
- Šmarhák, J.; Voves, J.; Electronic transport properties of compressed and stretched helicene-graphene nanostructures, a theoretical study, *Physica E*, 2022, 141, 115111.
- Procházková, V. et al.; Detection of globular and fibrillar proteins by quartz crystal microbalance sensor coated with a functionalized diamond thin film, *Applied Surface Science*, 2022, 589, 153017.
- Prajzler, V. et al.; The effect of gamma-ray irradiation on polycarbonate sheets, *Radiation Physics and Chemistry*, 2022, 196, 110100.
- Mareš, D. et al.; Hybrid polymer-glass planar Bragg grating as a temperature and humidity sensor, *Optical and Quantum Electronics*, 2022, 54(9), 1-13.
- Prajzler, V.; Masopustová, K.; Šaršounová, Z.; Gamma radiation effects on plastic optical fibers, *Optical Fiber Technology*, 2022, 72, 102995.
- Jirsa, J. et al.; Multi-threshold window discriminator based on SAR logic, *Journal of Instrumentation*, 2022, 17, C01042.
- Vančura, P. et al.; A Low Power Asynchronous Column-parallel 10-bit Analog to Digital Converter with a High Input Impedance, *Journal of Instrumentation*, 2022, 17, T05016.

### Výzkum

- Elektronické a senzorové nanostruktury na bázi polovodičových, grafénových a polymerních nanostruktur.
- Energy harvesting pro mikrosystémy a mikrosenzory.
- Mikrogenerátory elektrické energie.
- GaN struktury a elektronické obvody pro automotive.
- Senzorové inteligentní systémy pro analýzu plynů.
- Elektronické struktury realizované technologií ink-jet.
- Vývoj výkonových polovodičových součástek na bázi diamantu, SiC a GaN, studium jejich radiační odolnosti, řízení doby života a inženýrství poruch.
- SERS ramanovské biologické senzory s plazmonovou rezonancí.
- Studium vlastností optických aktivních materiálů.
- Optické polymerní flexibilní vlnovody pro optické propojování.
- Systém dálkového napájení pomocí optických vláken PoF (Power over Fiber).
- Studium vlastností optických materiálů a vlnodů pro použití v drsném prostředí.

### Významné projekty

- Tištěná pole vysoce citlivých a selektivních heterogenních senzorů plynu, GAČR, GA22-04533S.
- Základní prvky diamantové výkonové elektroniky, GAČR, GA20-11140S.
- GaNfor Advanced Power, EU, Horizon 2020.

### Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

Hitachi Energy Czech Republic, s.r.o., ST Microelectronics - CZ, s.r.o., IMA s.r.o., BTL zdravotnická technika, a.s., SQS Vláknová technika, s.r.o., OPTOKON a.s., OPTOKON Kable Co., Ltd., s.r.o., IQS NANOPTIQS s.r.o., ÚJV Řež, a.s.

### Výuka a kvalifikace

- Letní semestr 2021–22, 24 předmětů (9 v Bc, 10 v MSc, 5 v PhD studiu).
- Zimní semestr 2022–23, 27 předmětů (10 v Bc, 14 v MSc, 3 v PhD studiu).
- Obhájeno 23 bakalářských, 13 diplomových a 5 doktorských prací.

### Další aktivity

- Prof. Ing. Jan Vobecký, DrSc., výbor IEEE Electron Device Society.
- Doc. Ing. Vítězslav Jeřábek, CSc., výbor IET – Czech center.

